

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 63/02		6953-4D		
65/00		9441-4D		
F 0 4 B 43/00				

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全4頁)

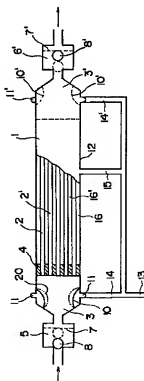
(21)出願番号	特願平6-96915	(71)出願人	000004385 エヌオーケー株式会社 東京都港区芝大門1丁目12番15号
(22)出願日	平成6年(1994)4月11日	(72)発明者	吉田 実 神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ オーケー株式会社内
		(72)発明者	橋本 成広 神奈川県相模原市北里1-15-1 北里大 学 医学部内
		(72)発明者	富永 誠一 神奈川県相模原市北里1-15-1 北里大 学 医学部内
		(74)代理人	弁理士 吉田 俊夫

## (54)【発明の名称】 ポンピング膜モジュール

## (57)【要約】

【目的】 非ゴム状弾性膜材の中空糸膜群を用いた気-液交換または液-液交換のポンピング膜モジュールであって、中空糸膜の圧力変化によらず流体流量を増加させることのできるものを提供する。

【構成】 筒状体の端部よりも中心側に非弾性中空糸膜群の末端部をポッティングして収容した筒状体の両端部に、途中に移動抑止部を設けかつそれぞれその筒状体側の反対側または筒状体側に弁ボールを封入した被処理流体の吸入口および排出口を設け、これら被処理流体の吸入口および排出口の少なくとも一方とポッティング部との間の筒状体内面側に環状のゴム製ポンピングボリウム用袋を固着させ、該袋部と両ポッティング部間の筒状体胴部に、ポンピング装置に接続される処理流体の入口兼出口を分岐して連結した内部還流型ポンピング膜モジュール。それを変形した構成の外部還流型ポンピング膜モジュール。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筒状体の端部よりも中心側に非弾性中空系膜群の末端部をポッティングして収容した筒状体の両端部に、途中に移動抑止部を設けかつそれぞれその筒状体側の反対側または筒状体側に弁ボールを封入した被処理流体の吸入口および排出口を設け、これら被処理流体の吸入口および排出口の少なくとも一方とポッティング部との間の筒状体内面側に環状の印加加減圧による容量変化型ポンピングポリウム用袋を固着させ、該袋部と両ポッティング部間の筒状体胴部に、ポンピング装置に接続される処理流体の入口および出口を分岐して連結してなる内部還流型ポンピング膜モジュール。

【請求項 2】 非弾性中空系膜群と共に弾性中空系膜群を混在させて用いた請求項 1 記載の内部還流型ポンピング膜モジュール。

【請求項 3】 非弾性中空系膜群の末端部をポッティングして収容した筒状体の胴部に、途中に移動抑止部を設けかつそれぞれその筒状体側の反対側または筒状体側に弁ボールを封入した被処理流体の吸入口および排出口を設けると共に、被処理流体輸送経路内の筒状体内面側に環状の印加加減圧による容量変化型ポンピングポリウム用袋を固着させ、ポンピング装置に接続される筒状体両端部の処理流体の入口および出口の少なくとも一方と該袋部とを連結してなる外部還流型ポンピング膜モジュール。

【請求項 4】 非弾性中空系膜群と共に弾性中空系膜群を混在させて用いた請求項 3 記載の内部還流型ポンピング膜モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ポンピング膜モジュールに関する。更に詳しくは、流体間の交換機能と輸送機能とを一体化したポンピング膜モジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 本出願人は先に、ゴム状弾性を有する中空系膜群の端部をポッティングして収容した筒状体の両端部に、それぞれ弁ボールを備えた被処理流体吸入口および処理流体排出口を設け、筒状体胴部にはポンピング装置に接続される気体導入口および気体排出口を設けた液中ガス交換モジュールを提案している（特開平 3-11882 2号公報）。

【0003】 かかる構造を有する液中ガス交換モジュールの作用としては、次のような点が挙げられる。

- (1) 弁ボールによる逆流防止作用により、液体に流れ方向を与える。
- (2) 交換膜としてゴム状弾性を有する中空系膜群が用いられているので、圧力変化によってそこに体積変化を与えることができる。
- (3) ガスの圧力の段階的な加減圧を行うことができる。
- (4) ガス交換は、濃度勾配による拡散で行われ、例えば

液中に  $CO_2$  が多く、これを  $O_2$  と交換する場合、供給ガスは  $CO_2$  を含まず、 $O_2$  の多いガス、好ましくは純  $O_2$  ガスを供給することによって行われる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような液中ガス交換モジュールにおいては、液体流量がゴム状弾性を有する中空系膜の体積変化に依存しているため、圧力変化量を大きくとれば流量が大きくなるが、モジュールの構成上圧力変化が大きくとれない場合や中空系膜をゴム状弾性を有しないもので形成させた場合には、圧力変化により流量を変化させることができない。

【0005】 本発明の目的は、非ゴム状弾性膜材の中空系膜群を用いた気-液交換または液-液交換のポンピング膜モジュールであって、中空系膜の圧力変化によらず流体流量を増加させることのできるものを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 かかる本発明の目的は、(1) 筒状体の端部よりも中心側に非弾性中空系膜群の末端部をポッティングして収容した筒状体の両端部に、途中に移動抑止部を設けかつそれぞれその筒状体側の反対側または筒状体側に弁ボールを封入した被処理流体の吸入口および排出口を設け、これら被処理流体の吸入口および排出口の少なくとも一方とポッティング部との間の筒状体内面側に環状の印加加減圧による容量変化型ポンピングポリウム用袋を固着させ、該袋部と両ポッティング部間の筒状体胴部に、ポンピング装置に接続される処理流体の入口および出口を分岐して連結した内部還流型ポンピング膜モジュールまたは (2) 非弾性中空系膜群の末端部をポッティングして収容した筒状体の胴部に、途中に移動抑止部を設けかつそれぞれその筒状体側の反対側または筒状体側に弁ボールを封入した被処理流体の吸入口および排出口を設けると共に、被処理流体輸送経路内の筒状体内面側に環状の印加加減圧による容量変化型ポンピングポリウム用袋を固着させ、ポンピング装置に接続される筒状体両端部の処理流体の入口および出口の少なくとも一方と該袋部とを連結した外部還流型ポンピング膜モジュールによって達成される。

【0007】 そこでまず、図 1 を参照しながら、内部還流型ポンピング膜モジュールについて説明する。筒状体 1 内には、ポリスホン樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリトリメチルシリルプロピレン樹脂などの多孔質膜またはこれらを含む多層積層膜よりなる非弾性中空系膜 2、2'、・・・が多数本の群として、その末端部を筒状体の端部 3、3' よりも中心側の位置でポッティング 4 (4') して収容されている。筒状体の両端部 3、3' には、被処理流体の吸入口 5 および排出口 6 がそれぞれ設けられており、その途中には網等からなる移動抑止部 7、7' が設けられ、吸入口 5 では筒状体側と反対側に弁ボール 8 が、また排出口 6 では

筒状体側に弁ボール8'がそれぞれ封入されている。これらの被処理流体の吸入口および排出口の少なくとも一方、図示された態様では吸入口5とポッティング部4との間および排出口6とポッティング部(4')との間の筒状体の内面側には、環状の印加加減圧による容量変化型ポンピングポリウム用袋、一般にはゴム製ポンピングポリウム用袋10,10'が固着されている。この固着箇所には、袋内の内容積を増大させるために、筒状体胴部を環状に膨出させた空間11,11'を設けることも好ましい。そして、この袋部10,10'と両ポッティング部4(4')間の筒状体胴部12には、ポンピング装置(図示せず)に接続される処理流体の入口兼出口13を分岐14,14'、15して連結している。この処理流体の入口と出口とは、兼用せずそれぞれ別個のものとし、交換効率をより高めることもできる。

【0008】処理流体は、ポンピング装置で減圧されて入口13より、ゴム製ポンピングポリウム用袋10,10'内および筒状体内の中空気膜群の外空間16,16'・・・に供給される。ゴム製袋10,10'は、減圧されて膨張状態20となり、被処理流体還流系内に体積変化を与える。と同時に、実線で示される弁ボール8,8'の如く、吸入口5側の弁ボール8が移動抑止網7迄押しやられて開き、排出口6側の弁ボール8'が排出口を閉塞させるので、被処理流体のモジュール内への吸入が図られ、逆に加圧状態では、点線で示される弁ボールの如く、各弁ボールは筒状体側に引き寄せられるので、モジュール内に吸入された被処理流体は、処理流体と接触し

処理流体	被処理流体
酸素ガス	血液
加圧空気	気体
水-アルコール混合液	液体
果汁等	液体

#### 【0012】

【実施例】図示された内部還流型のポンピング膜モジュールにおいて、シリコンゴム製(膜厚0.3mm)のポンピングポリウム用袋を固着し、脈動を差圧500mmHgで与えたときの容積差は1.8cm<sup>3</sup>であるもの場合、ポンピングポリウム用袋を設けないときの被処理液流量41ml/分、分圧差297mmHgであったものが、流量103ml/分、分圧差304mmHgに改善された。

#### 【0013】

【発明の効果】本発明により、流体間(気-液、液-液間)の交換機能と輸送機能とが一体化され、しかも被処理流体の流量を大幅に増加せしめたポンピング膜モジュールが提供される。

【図面の簡単な説明】

た後、モジュールから排出されることになる。その結果、ポンピング装置による加、減圧操作で、一方向への被処理流体の還流が生じ、交換を受ける流体をモジュール内へ、また交換された流体をモジュール外へ送り出すポンピング作用が付加される。

【0009】次に、図2を参照しながら、外部還流型ポンピング膜モジュールについて説明する。この型のポンピング膜モジュールにあつては、途中に移動抑止部7,7'を設け、それぞれ弁ボール8,8'を筒状体側の反対側または筒状体側に收容した被処理流体の吸入口5および排出口6が筒状体の胴部、好ましくは胴部対称位置に設けられ、また被処理流体輸送経路内の筒状体内面側に環状のゴム製ポンピングポリウム用袋10を固着させ、ポンピング装置(図示せず)に接続される筒状体の両端部3,3'と袋部10とを連結16,17した構造をとっているが、本質的には内部還流型と同じであり、作用の点でも同一である。

【0010】ポンピング装置としては、拍動型のポンプが用いられる。また、ゴム状弾性膜材の中空気膜、例えばシリコンゴムまたはそれとPTFE、PE、PP等とのブレンド体、NBR、アクリルゴム等を膜材とする中空気膜であっても、その内、外径比が小さい場合には、圧力変化に対する膨張率や収縮率が小さいため、非ゴム状弾性膜材の中空気膜と共に混在させた形で補助的に使用することができる。

【0011】本発明のポンピング膜モジュールは、例えば次のような組合せで用いられる。

適用用途
人工心肺
酸素富化等のガス成分の分離、濃縮
アルコール濃縮
果汁の濃縮(口過)

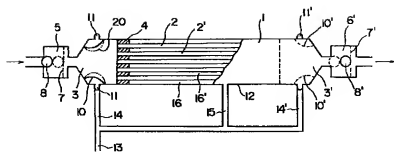
【図1】本発明に係る内部還流型ポンピング膜モジュールの部分断面概要図である。

【図2】本発明に係る外部還流型ポンピング膜モジュールの部分断面概要図である。

【符号の説明】

- 筒状体
- 非弾性中空気膜群
- ポッティング部
- 被処理流体吸入口
- 被処理流体排出口
- 移動抑止部
- 弁ボール
- ゴム製ポンピングポリウム用袋

【図1】



【図2】

